

1200200K



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

# Offenlegungsschrift

## DE 100 40 660 A 1

51 Int. Cl.7:  
**H 04 R 25/00**  
H 04 R 5/04



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

21 Aktenzeichen: 100 40 660.2  
22 Anmeldetag: 16. 8. 2000  
43 Offenlegungstag: 22. 2. 2001

65 Innere Priorität:  
199 39 142. 4 19. 08. 1999

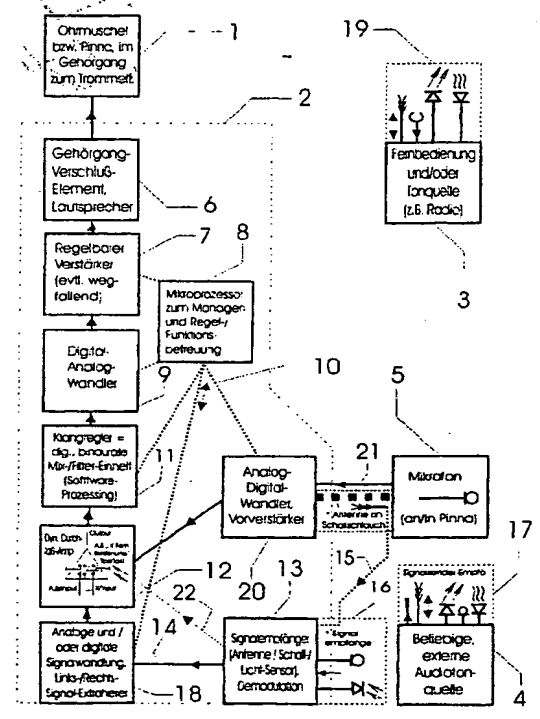
71 Anmelder:  
König, Florian M., Dipl.-Ing., 82110 Germering, DE

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination

57 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination mit, neben dem hörhilfe-bezogen, verstärkten/entzerrten Mikrofonsignal, mindestens einer weiteren, aus-/anwählbaren Audio-/Tonsignalquelle bzw. Hörereignis; wobei vorgesehen ist, daß tonsignal-anzahlbezogen erweiterbar vornehmlich, je linker sowie rechter Ohrmuschelbeschallungsseite, binaurale Mikrofon-Hörhilfe-Tonsignale, mehrkanalige extern-drahtlose Audiotonsignale und technisch-künstlich erzeugte Informations-/Funktions-/Hilfs-/Warnsignale von drahtlosen Wechselsignalsendeeinheiten generiert/erzeugt sind, welche sich extern zur Hörhilfe befinden, und zur mit mindestens zwei Wechselsignal-Empfangseinheit beaufschlagten Hörhilfe gelangen bzw. übertragen und tonsignal-dynamisch, durchgelassen, eingeblendet, komprimiert sowie zueinander frequenzgang- sowie lautstärke-regelbar zusammengemischt sind.



DE 100 40 660 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination mit, neben dem hörfähigkeitsbezogenen, verstärkten/entzerrten Mikrofonsignal, mindestens einer weiteren, aus-/anwählbaren Audio-/Tonsignalquelle bzw. Hörereignis.

Bei der binauralen Beschallung mittels Hörgeräte oder Hörhilfen ist man inzwischen soweit fortgeschritten, sämtliche Parameter der linearen sowie nicht-linearen Verzerrungen für eine optimale, auch richtungsabhängige Hörereignis-Reproduktion digital/analog zu offerieren. Hierbei ist auch eine Parametereinstellung via Hand-/Fernbedienungselement nach Bedarf erhältlich. Dies betrifft gleichsam Hinter-Dem-Ohr und Im-Ohr-Hörgeräte.

In Bezug auf Kopfhörer-Monitoring ist hinlänglich bekannt, daß lineare Verzerrungen (s. Richtungsbestimmende Bänder, nach Jens Blauert "Räumliches Hören") zum dreidimensionalen Richtungshören beitragen. Eine individuelle Entzerrung des gesamten Tonsignal-Aufnahme-Übertragung-Wiedergabe-Weges ist dabei von Vorteil und aktuell im Hifi-Markt in einer mehr oder weniger zufriedenstellenden Qualität realisiert. Stichwort Außer-Kopf-Lokalisation, Vorneortung sowie Surround-Sound, d. h., daß ein Hörgeräte-Benutzer/-Behinderter leider auf das teilweise sperrige Hörgerät zudem einen Kopfhörer aufsetzen muß, wenn eine Lautsprecher-Beschallung nicht in Frage kommt; vgl. Nachbarschaftslärmstörung durch zu hohen Abhörpegel. Folglich befinden sich zwei getrennte, eventuell den Benutzer behindernde, elektrische Geräte auf/am Kopf, wobei der Kopfhörer mit oder ohne Kabel (siehe Infra-Rot- oder FM-Technologie) tonsignal-versorgt sein kann.

Überraschenderweise ist es nun möglich, daß die kleinen Hörgeräte durch ihre hochintegrierte Technik mehrerer Tonsignale in den Gehörgang des Gehörgeschädigten einbringen und dies steuerbar ist. Ergo kann das akustische, zu verstärkende, damit zu hörende Freifeld-Hörreiz oder ein beliebiges wahlweise auszuwählendes Tonsignal zu Gehör gelangen! Geschweige denn, wichtige Informations-/Funktionssignale (s. Türklingel, Telefonleuten usw.) vollkommen von Schwerhörigen überhört werden (andere Mitteilungs-Lösungswege wären Vibrator-Signale oder visuelle Reize bei eingehenden Informationssignalen).

Die vorliegende Erfindung hat deshalb die Aufgabe, den bisherigen Geräte- sowie Hörhilfen-Parkur zu reduzieren und auf ein elektrisches Gerät am Kopf zu beschränken, wobei die Auswahl, welcher Hörreiz (s. auch externe Audioquelle) nun verstärkt (u. a. im Gehörgang) dem Gehörgeschädigten mit seiner Hörhilfe offeriert wird, vollkommen frei ist! Dabei geht die als Elektrosmog bekannte Belastung von elektromagnetischen Feldern, als auch die Lärmbelastung für Nachbarn durch die rein elektrische Signalübertragung (bis hin zum eigentlichen Trommelfell im Gehörgang des Hörhilfen-Nutzers) zurück.

Die Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Neben dem hörfähigkeitsbezogenen, verstärkten/entzerrten Mikrofonsignal ist mindestens eine weitere, Audio-/Tonsignalquelle 3, 4 bzw. Hörereignis angewählt. Hierbei sind als Verfahrens-/Vorrichtungs-Bestandteile vorgesehen eine elektroakustische/signaltechnische Abfolge/Verschaltung 10, 14, 22 von einem Gehörgangs-Verschlußstück 6 mit integriertem Miniaturlautsprecher, Digital-Analog-Wandler und/oder Verstärker 7, 9 sowie eine analoge/digitale Lautstärke- und/oder Tonsignal-Prozessing-Einheit 11 durch einen kanal-steuerbaren Mehrfach-Tonsignal-Eingang bzw. dynamisch signalregulierender Durchlaß-Amplifier 12 und/oder mindestens ein taktiles Reaktionselement bzw. Tiptaster und/oder Extern-Kanalwahl-Steuersignal 22 mit nachfol-

gender Links-Rechts-Signal-Extrahierer-Einheit 18 mit Tonsignal-Eingangsauswahl-Prozedur/-Mischung und/oder mindestens eine Miniatur-Signalempfangsantenne 15, 21 und/oder mindestens ein Signal-Empfangssensor 16 mit mindestens einer/einem nachgeschalteten Signalwandlungseinheit/Demodulator 13 und/oder hierzu parallel, internsignaltechnisch ein Analog-Digitalwandler 20 mit vorgeschaltetem Kleinmikrofon 5 und dieses/alles zentral via intern/extern angewählter Signalverarbeitungsvorgänge von einer rechnergestützten Datenverarbeitungseinheit 8 gesteuert/kontrolliert/geregt ist und/oder mindestens eine, externe Audioton-/Signalsende-Einheiten 3, 4 mit dem jeweiligen Signalempfangssensor/-antenne galvanisch und/oder nicht-galvanisch 15, 17, 19, 21 verbunden ist.

Vorteilhaft ergänzende Ausführungen zeigen die Unteransprüche 2 bis 29 auf. Hierbei ist in den Unteransprüchen 2 und 3 eine digitale Signal-Verarbeitung dargelegt. Die Ansprüche 4 bis 6 legen einen mehrkanaligen Signal-Eingang und dessen An-/Auswahlprozedure offen. Die Ansprüche 7 und 8 beschreiben einen Signal-Extrahierer, der die mehreren, auswählbaren Tonsignale erkennt bzw. zuweist. Die Ansprüche 9 bis 11 und 20 umreißen die terrestrische Signal-Verbindung von der Hörhilfe zu externen Geräten hin und umgekehrt. Der Anspruch 12 zeigt das Basis-Element einer Hörhilfe, nämlich das Kleinmikrofon und zugehörigen Aufholverstärker. Die Ansprüche 13 und 17 beziehen sich auf eine externe Tonquelle sowie eine modifizierte, zugehörige Fernbedienung und deren Sendempfangsmodi bzw. signaltechnische Verbindung zum Hörgerät. Die Ansprüche 18 und 19 erörtern den datentechnischen Prozessing-Aufwand des Verfahrens bzw. der Vorrichtungen. Anspruch 21 deutet an, welche Art von Tonquellen bevorzugt die Hörhilfe versorgenden sollten. Die Ansprüche 22 bis 26 umschreiben eine ionentechnische Signalnachbearbeitung zur besseren Hörsamkeit, Gehörschutz sowie Batterie-Spar-Stand-By-Funktion. Die Ansprüche 26 und 31 beziehen sich auf eine bidirektionale Funktionsweise, wie das Abschalten eines Hörgerätes bei bestimmten Körperfunktionszuständen; z. B. nachts aufgrund eines markanten Pulsschlages (falls diese versehentlich nicht abgeschaltet wurde). Zudem werden in den letzteren Ansprüche Hilfs- oder Notrufsignale ausgesendet, welche auf die Erfassung von vorzugsweise menschlichen Körpersignalen zurückzuführen sind.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert; es zeigt:

Fig. 1 eine Blockschaltbild-Graphik mit den schaltungstechnischen Basisbausteinen, deren Verschaltung bzw. verfahrenstechnischen Elementen.

In Fig. 1 bezeichnet die Bezugsziffer 1 eine zu beschallende Pinna/Ohrmuschel/Außenohr sowie insbesondere deren Gehörgang, 2 eine Hörhilfe bzw. Hörgerät (Hinter-dem-Ohr- oder Intra-Concha-Version; d. h., je an/hinter der Pinna oder innerhalb der Pinna, z. B. in der Concha fixiert), 3 eine Fernbedienung, 4 eine beliebige Audiotonquelle (vgl. CD-Player oder HiFi-Anlage, TV-Gerät usw.), 5 ein in der Hörhilfe (s. Intra-Concha-Geräte) oder extern (s. Hinterdem-Ohr-Gerät) befindliches Mikrofon, 6 ein in ein aus Kunststoff bestehendes Gehörgangs-Abschlußelement (zur Vermeidung einer akustischen Rückkopplung) integrierter Miniatur-Schallwandler (Lautsprecher), 7 ein regelbarer Breitband-Verstärker, 8 eine Mikroprozessor-Steuerungseinheit, 9 ein Digital-Analog-Wandler, 10 bidirektionale Datensignal-Bus-Verbindungen bzw. Austausch, 11 eine digitale Filtereinheit (u. a. software-realisiert), 12 einen (digitalen) dynamischen Durchlaß-Amplifier (bzw. -Verstärker) mit externer (A-, B- bis X-Kanal-) Anwahlmöglichkeit, 13 einen Signal-Empfänger für externe Tonsignal-Informationen sowie Demodulator, 14 die Signal-Laufpfade über eine Viel-

zahl von Blockschaltenelementen, welche von einer externen oder mikrofon-bezogenen Signal-/Schallquelle bis hin zum Gehörgang weisen, 15 die signaltechnische/galvanische Verbindung einer am Hörgeräte-Schallschlauch fixierten Signal-Empfangsantenne (21 <math>\leftrightarrow</math> z. B. eingelassener Kupferdraht, hinter dem Ohr/Pinna befindlich), 16 die mit 15 parallel möglichen Signal-Sensor-Empfangsglieder (z. B. Ultraschall-Mikrofon, Infrarot-Lichtsensör oder eine galvanische Steckverbindung), 17 die Signalsender (Prinzip/Art, s. 15 und 16, nur als Sender), 18 ein Signalextrahierer (und eventuelle Analog-Digital-Wandlung), welcher für die linke Hörhilfe die links-gedachten Tönsignal-Partien und für Rechts die Rechten herausrechnet (= extrahiert), 19 die mit der Fernbedienung 3 verbundenen Signalsender (vgl. 17), 20 Analog-Digital-Wandlung mit vorweg getätigter Amplituden-Aufholverstärkung der Mikrofon-Tönsignale, 21 eine an einem Schall-Zuführungsschlauch an-/eingebrachte Signal-Empfangsantenne (für FM o. ä. HF-moduliert übertragene Audiotönsignale) und 22 eine datentechnische Verbindung (von dem Stuersignalempfänger 13, 16 hin zum Auswähler 12). Auf die Anwesenheit bzw. Andeutung um eine Batterie in der Hörhilfe 2 sowie andere, kleinere Unterelemente eines typischen Hörgerätes wurde vereinfachend verzichtet.

Bei der Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination gemäß Fig. 1 sind erfindungsgemäß zwei Pinna-/Gehörgang-Beschallungsvarianten möglich:

Erstens kann ein Hinter-dem-Ohr-Hörgerät vorliegen. Dann sind die wesentlichen Versorgungselemente 2 samt Mikrofon 5 hinter der Ohrmuschel/Pinna 1 angebracht bzw. aufbewahrt. Ein Schallzuführungsschlauch 21 mit Gehörgangs-Abschlußstück 6 für die Concha 1 dient als Verbindung zu 2, 5.

Zweitens kann ein Intra-Concha-Hörgerät vorliegen, was sämtliche Versorgungselektronik in der Concha beherbergt. Der wesentliche Vorteil dieser allseits bekannten Lösung ist mit der Einbeziehung der richtungsspezifischen, linearen Verzerrungen der Höranatomie (s. Richtungsbänder) gegeben, da bei einem Mikrofon hinter der Pinna deren Beugungswirkung nicht erfaßt ist!

Die vorliegende Hörhilfe basiert auf der Idee, den Nutzer von zusätzlicher, kopfnaher Elektronik zu befreien, wenn dieser Fernsehen sehen oder Radio hören will. Deshalb müssen erfindungsgemäß die zugehörigen Tönsignale dem Hörgerät 2 zugeführt werden. In Fig. 1 existiert deshalb eine zur Hörhilfe 2 extern befindliche Tonquelle 4 bzw. eine Verbindung hierhin, welche beispielsweise eine HiFi-Anlage 4 per terrestrischer Sende-Empfangsvorrichtung 15, 16, 17, 19 oder per Kabel mit der Fernbedienung 3 verbindet. Die terrestrische Verbindung geschieht mittels Ultraschall-Lautsprecher-Mikrofon-Vorrichtung, optoelektronische oder elektromagnetische Sende-Empfangs-Vorrichtungen und zugehörige Versorgungselektronik. In dem vorweg genannten Ausführungsfall verfügt die Fernbedienung über Sende-Antennen/Signalgeber 19 und/oder einer galvanischen Verbindung zur externen Audiotonquelle 4. Die Audioquelle 4 wiederum verfügt über Sende-Empfangssignalgeber/-antennen 17, da diese Audiotonquelle 4 durch die besagte Fernbedienung 3 u. a. fernsteuerbar ist. Andererseits verfügt die Hörhilfe 2 über eine terrestrische Signalempfangseinheit 15, 16, welche kompatibel zu den externen Sendern 3, 4 auf das gleiche Verfahren beruht (elektromagnetische Wellenausbreitung, Ultraschall oder Licht).

Im Besonderen zeichnet sich die Erfindung durch eine kleine Empfangsantenne für terrestrischen, elektromagnetischen Signalempfang durch ein hängendes Stück z. B. Kupferdraht 15 (abisiert/gesichert), vorzugsweise bei Hinterdem-Ohr-Hörhilfen 2 am/in den Gehörgang-Schallzufüh-

rungsschlauch 21 eingegossen, aus. Statt dessen ist alternativ (hier explizit erwähnt) eine Ultraschall- oder Lichtwellen-/Infrarot-Signal-Übertragung vorgesehen. Die Vorweg genannten Signalübertragungen beziehen sich auf ein träger-aufmoduliertes Niederfrequenz-Tönsignal, Steuer- sowie Regelungssignale für die Aus-/Anwahl von bestimmten Betriebszuständen der Hörhilfe 2 und der externen Audiotonquelle 4.

Im Einzelnen geschieht nun Folgendes: Der Hörhilfen-Benutzer setzt sein Hörgerät 2 in/an die Pinna 1 auf. Das Anschalten von 2 ist via Fernbedienung 3 oder taktill über eine Kleintaste (siehe dynamischer Durchlaß-Amp. 12) realisiert. In diesem Einschaltmoment werden die Grundfunktionen des Hörgerätes vom Basisspeicher geladen (Abruf durch ROM über den aktivierten Prozessor 8). Dabei ist es zunächst unwesentlich, ob die Fernbedienung 3 und/oder die externe Audiotonquelle 4 aktiv bzw. angeschaltet war. Falls hingegen im weiteren Hörhilfen-Nutzungsfall in der Tat eine Audiotonquelle 4 (auch in 3 möglich) zugehör gelangen soll, wird dies (normalerweise) vom Benutzer ausgewählt bzw. angeschaltet (gleich unten dazu). Im Folgenden gibt der Benutzer seine binaurale Hörriechungsfilterung 11, den/die Durchlaß-Schwell-/Grenzwerte 11 bei der Dynamikkompression, eventuell (abends) einen Time-Hörgeräte-Ausschalt-Zeitpunkt und/oder eine anderweitige, sensorische Ausschaltzeitpunkts-Erfassung\*\* und eine Anti-Feedback-Aktivierung 11 des/am Hörgerät ein (\*\*Hinweis: Oftmals sind Herzschrittmacher von außen her beeinflussbar oder senden Signale aus, die miterfaßt/genutzt werden können zur Regelung/Koordination des Ein-/Aus-Zustandes/Stand-By der Hörhilfe 2); und/oder es sind in/an der Pinna sowie Körper Sensoren an-/eingebracht, welche die Körperfunktionen überwachen (besonders hilfreich/sinnvoll bei älteren oder schwerbehinderten Personen).

Die Programmierung ist andernfalls nicht nötig, wenn eine Erst-Anschaltung von 2 plus Grundeinstellungs-Programmierung per Fernbedienung 3 bereits vorlag. Demnach kann/ist das Gerät 2 einfach angeschaltet/aktiv, was das Hören von verstärkten Mikrofon-Schallereignissen zuläßt; ist gleich Hörreize/Signale, die via Mikrofon 5 und Aufholverstärker mit Analog-Digital-Wandler 20 erfaßt/verarbeitet sind.

Jede Abweichung von der Grundeinstellung, d. h. hören von Mikrofonsignalen (5, 20), bedingt ein taktiles (in/per 12) oder via Fernbedienung 3 erzeugtes Umschalten 22 am/des Auswählers oder Programmieren vom Grund-/Normalkanal (z. B. in Fig. 1, Element 12, Kanal-Nummer "A") hin zum externen Signalkanal (z. B. Fig. 1, Element 12, Kanal "B" oder "C" ... bis "X") usw., der u. a. eine Audiotonquelle 4 mit Signalverarbeitung 8, 9, 10, 11, 13, 18 überträgt/übermittelt/zuläßt/hörbar macht 10, 14, 15, 16, 17, 19. Dabei durchschreitet das (empfangene, kodierte) Audiosignal folgende Elemente mit analog/digitaler Signal-/Datenverarbeitung: Die beliebige Audiotonquelle 4 stellt u. a. eine HiFi-Anlage (mit CD-/Kassetten-Recorder, FM-/Radio, TV, Computer, Handy etc.) oder Funktions/Informationssignale (gemäß Element 12, A, B ... X/ Input: Türklingel, Telefon-Leuten-/Mithörton sowie Körperfunktionssignale, wie bei Diabetikern im Falle einer Unterzuckerung o. ä.) dar, welche über eine galvanische Verbindung (Kabel) zur Fernbedienung 3 ein (Stereo-) Tönsignal weiterleitet ist. Alternativ ist diese Audiotonquelle 3, 4 mit den o. g. Sendeempfangs-Signalverfahren 15, 16, 17, 19 ausgelegt. Wesentlich ist erfindungsgemäß, daß o. g. Funktions-/Informationssignale bei gegebener Existenz lautstärkeangepaßt zum ausgeregeltem Mikrofon- oder Audiotonsignal weich-dynamisch eingeblendet werden; diese sind kabellos an die erfindungsgemäße Vorrichtung übertragen und erfahren eine di-

igitalontechnische Mischung zum jeweiligen, binauralen Mikrofon-/Audio-Haupttonsignal.

Vereinfacht ist dieser Aufwand, wenn die erfindungsgemäßen Elemente signal-empfangsseits 16 kompatibel zu bereits hinlänglich bestehenden Infra-Rot- bzw. FM-Technik-Geräten (FM = Frequenz-Modulation, Trägerfrequenz um 430/863 MHz), wie drahtlose Infra-Rot- oder FM-Kopfhörer oder FM-Baby-Phone, ausgelegt sind. Mit anderen Worten ist erfindungsgemäß die Hörhilfe 2, vorzugsweise exakt auf ein solches, gängiges Verfahren abgestimmt/ausgelegt. Ergo genügt, daß das Hörgerät 2 samt Fernbedienung 3 mit deren Sende-Empfängselementen 15, 16, 19 durch einen externen FM- oder Infra-Rot-Sender, beispielsweise eines in eine HiFi-Anlage eingeklinkten/eingesteckten FM-/Infra-Rot-Kopfhörer-Senders versorgt ist. Die übertragenen, in der "Luft" befindlichen, terrestrischen Signalinformationen (modulierte, elektromagnetische Wellen oder Infa-Rot-Licht) stehen für das Hörgerät abrufbar zur Verfügung, weshalb 2 über den dynamischen Durchlaß-Amplifier 12 oder die Fernbedienung 3 auf den externen Audiokanal 2 (wenn in 3 ein FM-Radio-Element integriert ist  $\Rightarrow$  externen Kanal 1 bzw. Fig. 1/Element 12/Kanal "B" und die beliebige Audiotonquelle 4  $\Rightarrow$  externer Kanal 2, Kanal "C"  $\Rightarrow$  Multimedia/Computer, ... ein Kanal für die Wohnungstürglocke ... Wecker ... Telefon, bis zu Kanal "X"), bedarfsabhängig, tonsignal-dynamisch eingeblendet wird/ist (ergo durchläßt). Es gibt also eine (externe) Ton-/Signal-Kanalanzahl A, B, C bis X. Das in 2 erhaltene Signal liegt nach sensorischer/antennen-bezogener Erfassung etc. dann verstärkt und/oder demoduliert 13 vor und gelangt galvanisch 14 (ebenso alle durchgezogenen Verbindungslinien in Fig. 1) zum Links-Rechts-Signal-Erkennen-/Extrahieren, der, je nach linker oder rechter Hörgeräte-Seite das digitale, linke oder rechte Tonsignal zu 11 durchläßt und mit den weiters anliegenden A, B bis X Audio-/Informationssignalen addierend vermischt (Vergleich: 2 ist binaurale betrachtet für den linken sowie rechten Hörkanal hardware-elektrisch annähernd identisch ausgeführt; z. B. Signal-/Datenverarbeitungs-Software different sowie Formgebung von 6 in Bezug auf individuelles Außenohr angestimmt). Es wird an dieser Stelle nochmals betont, daß jeweils anliegende Mikrofon-/Audiotonsignale in einem für den Gehörgeschädigten variabel abgestimmten, also "sinnvoll hörbaren" Lautheitsverhältnis, inklusive weicher gleitender Tonsignaldynamikregelungen aller Signalanteile zueinander vermischt sind!

In der Software-Tonsignal-Prozessing-Einheit 11 erfolgt dann eine digitalontechnische Aufbereitung (u. a. durch FFT = Fast Fourier Transformationen, FIR-Filter o. ä.), welche das später wiederzulebende Tonsignal (je links/rechts) binaural Richtungsfiltet (z. B. schmalbandig für die Hörrichtung vorne), die Tonsignal-Dynamik lauthheitsabhängig beispielsweise auf einige 10 Phon bzw. 20 dB reduziert (Problem bei Gehörgeschädigten: Frequenzabhängig untere/obere Pegelgrenze in die "Mitte" verschoben; max./min. Pegel reduziert/angehoben), bei geringen/niedrigen Pegeln (ob Mikrofonssignale oder externe Audiotonsignale 1/2 zugehör gelangen sollen hier gleich) und/oder bei "minderwertigen Tonsignalen", wie Rauschen, das Signal-Verstärken batterie-schonend abgeschaltet (vgl. Signal-Gateing) und eine digitale Regelschleife zur frequenzbereichs-abhängigen Pegel-Rückregelung berücksichtigt, um das "lästige Pfeifen um ca. 500 bis 2000 Hz (akustische Rückkopplung)" bei Hörgeräten zu vermeiden. Dabei gehen ISO-Lautheits-Parameter in die digitale Datenverarbeitung ein, welche auch den Gesamt-Rechen-/Prozessing-Datenaufwand reduzieren (vgl. Verdeckungseffekt-Frequenzbereiche keine Filterung nötig).

Hiernach folgend unterliegt das Tonsignal (ebenso auch

das gegebenenfalls angewählte Mikrofon-Tonsignal etc.) einer Digital-Analog-Wandlung 9, welche vorzugsweise nicht durch eine Tonsignal-Nachverstärkung 7 ergänzt ist (moderne Digital-Analog-Wandler verfügen über eine hinreichende Analog-/Audio-Ausgangs-Maximal-Spannung). Die Lautstärke-Regelung ist im Rahmen der Gesamt-Signal-Programmierung, in Bezug auf die festzulegende Tonsignal-Dynamik und/oder regelbar, über das Element 11 mit der Fernbedienung 3 getätigt, jedoch geschieht dies indirekt über einen VCA (= regelbaren Verstärker) bei Existenz von 7 (auch).

Alle o. g. Signalprozesse finden in Echtzeit statt, also auch mit geringst möglicher Tonsignal-Verzögerung, womit z. B. der Ton eines visuell wahrgenommen Sprechenden nicht "nach den Mundbewegungen verspätet" zugehör gelangt!

Sämtliche Sende-Empfangs-Einheiten, insbesondere elektromagnetische Elemente-Ausführungen sind hinsichtlich der Real-Imaginär-Teilabstimmung der Träger-/Resonanz-Frequenzen im Sinne der Admittanz/Transadmittanzen/Impedanzen maximal aufeinander ausgerichtet (zwecks EMV, Stohwellen-/Wirbel-Vermeidung).

#### Patentansprüche

1. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination bzw. Multifunktions-Hörhilfe, mit im wesentlichen kopfbezogenem, Freifeld-Hörereignis sowie extern zugeführter 3D-Rundumklang-Erweiterung, gemäß einer mehrkanaligen Multimedia-/HiFi-/Audio- oder Kino-Lautsprecher-Surroundton-Beschallungssituation, sowie mithörbaren, externen sozialkommunikativen Signalen, **dadurch gekennzeichnet**, daß tonsignal-anzahlbezogen erweiterbar vornehmlich, je linker sowie rechter Ohrmuschelbeschallungsseite, binaurale Mikrofon-Hörhilfe-Tonsignale, mehrkanalige externdrahtlose Audiotonsignale und technisch-künstlich erzeugte Informations-/Funktions-/Hilfs-/Warnsignale von drahtlosen Wechselsignalsendeeinheiten generiert/erzeugt sind, welche sich extern zur Hörhilfe befinden, und zur mit mindestens zwei Wechselsignal-Empfangseinheit beaufschlagten Hörhilfe gelangen bzw. übertragen und tonsignal-dynamisch, durchgelassen, eingeblendet, komprimiert sowie zueinander frequenzgang- sowie lautstärke-regelbar zusammengemischt sind.
2. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Klein-/Miniaturlautsprecher (6) in einem Gehörgang-Verschlußstück (6) integriert ist und vorzugsweise direkt von einem Digital-Analog-Wandler (9) versorgt ist.
3. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit Signalsynthese, nach einem oder beiden der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor der regelbaren Tonsignal-Verstärkung (7) und/oder Digital-Analog-Signal-Wandlung (9) eine digitale Tonsignal-Datenverarbeitung (11) in Bezug auf Echtzeit-Frequenz-Zeit-Signalmuster-/Signalparameter, vorzugsweise mittels Fast-Fourier-Transformation o. ä., vorgesehen ist.
4. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit mehrkanaliger (mindestens Kanäle A und B und/oder zudem mit Kanal C) Eingangssignal-Auswahlmöglichkeiten, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein auf taktile und/oder signaltechnisch reagierender Durchlaß-Amplifier bzw. Verstärker (12) die bedarfsfallabhängig ausgewählten sowie empfangenen/ankommenden Daten-/Ton-Signale dynamisch regelbar verstärkt.

5. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit mindestens zwei auswählbaren Tonsignalen, nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der dynamische Durchlaß-Amplifier bzw. -Verstärker (12) von mindestens zwei analogen und/oder digitalen Tonsignalen bzw. Tonsignalquellen/Tonsignal-Verarbeitungs-/Zuleitungsebenen A, B bis X (4, 5, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21) angesteuert ist.
6. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit mindestens zwei auswählbaren Tonsignalen, nach einem oder beiden der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei getrennte Analog-Digital-Wandler (18, 20) vor dem dynamischen Durchlaß-Amplifier bzw. -Verstärker (12) geschaltet sind.
7. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Analog-Digital-Wandler (18) ein Links-Rechts-Signalerkennung und/oder Links-Rechts-Signalextrahierer und Tonsignalabschalt- sowie Pegelbegrenzer-Funktion, je linker oder rechter Hörhilfe bzw. Hörhilfen-Kanal, integriert ist.
8. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Links-Rechts-Signalextrahierung (18) mittels lauthheitsbezogener Software-Ton- bzw. Signal-/Daten-/Code-Erkennung stattfindet.
9. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Demodulator und/oder Multi-/Mehrfach-Signalerkennung bzw. -Empfänger (13) mit Schall-/Licht-/Elektromagnetisch-Wellen-Wechselsignal-/Wandeleigenschaft (13, 15, 16) den Signal-Extrahierer (18) auf galvanischem Verbindungswege (14) versorgt.
10. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit Extra-Pinna-Antenne in einem Intra-Concha-Hörgerät, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein wellenlängen-abgestimmtes Stück Metalldraht (15), vorzugsweise aus Kupfermaterial, an/in ein Kunststoffmaterial eingebracht ist und mit dem Wandler (13) galvanisch (15) mit der elektronischen Versorgungseinheit (2) verbunden ist.
11. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit Extra-Pinna-Antenne in einem Intra-Concha-Hörgerät, nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Metalldrahtstück (15) gemäß bei Hinter-dem-Ohr-Hörgeräten im Schallzuführungsschlauchstück (21) eingegossen bzw. mit der Batterie-/Tonsignal-Verbindungseinheit eingebracht ist, oder isoliert frei außerhalb der Pinna liegt/hängt.
12. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Mikrofonsignalkanal mit seinem Analog-Digital-Wandler (20) durch einen vorgeschalteten Aufholverstärker (20) ergänzt und einem vorangeschaltetem Kleinmikrofon (5) abgeschlossen ist.
13. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit mindestens einer externen, sozialkommunikativen Audiotonquelle, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine beliebige Tonsignalquelle und/oder Informations-/Funktions-/Hilfs-/Warnsignalquelle (4) mit jeweils mindestens einem Tonsignal-Ausgang und/oder einer Signal-Sendeeinheit vorgesehen ist.
14. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit mindestens einer externen, sozialkommunikativen Au-

- diotonquelle, nach Ansprüchen 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Tonsignalquelle (4) mit dem Signalempfänger (13) galvanisch und/oder nicht-galvanisch/-terrestrisch über Sendee-/Empfangsantennen bzw. -Sensoren (16, 17) für Licht-/Schall-/Wechsel-Signal-/Elektromagnetische-Wellen-Übertragung in Verbindung steht.
15. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die als Signalsender ausgelegte Audiotonquelle (4, 17) und/oder die Hörhilfe (2) mit dem Signalempfänger (13, 16, 21) und/oder der Auswähler (12) auf Steuersignale einer Fernbedienung (3) direkt galvanisch/nicht-galvanisch-terrestrisch und/oder mittels Daten-/Steuersignale via Zuleitung (22) reagiert.
16. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Audiotonquelle (4) einen zur Fernbedienung (3) und deren Sendesignal-Antenne-/Sensor (19) abgestimmten Signalempfänger-/Antenne-/Sensor (17) aufweist.
17. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Signal-Sende-Empfangseinheiten (16, 17, 19) miteinander resonanz-/frequenz-lagen-bezogen und real-imaginär-teil-/signal-anteils-bezogen abgestimmt sind.
18. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit Signal-Synthese-/Analyse-Funktion, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche, mehrkanalige zeit-statische und/oder zeitdynamische Frequenzgang-/Intensitäts-/Regelvorgänge über mehrere, rechnergestützte, bidirektional vorzugsweise galvanisch und/oder optisch Datensignal-Verbindungen (10) per Prozessor-/Datenverarbeitungseinheit (8) kontrolliert sind.
19. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit einer weiteren Audiotonquelle, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß in der Fernbedienung (3) eine Datenverarbeitungseinheit und/oder eine Audiotonquelle integriert ist.
20. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit mindestens einer weiteren, externen, sozialkommunikativen Audiotonquelle, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernbedienung (3) über eine Sendee- und insbesondere auch Empfangsantenne (19) zum Empfang, zur Übertragung sowie Aussendung von elektromagnetischen Wellen bzw. Ton-/Informations-/Hilfs-/Warnsignalen verfügt.
21. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit mehreren, marktüblichen Audiotonquellen, nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernbedienung (3) und/oder die externe Audioton- bzw. Hifi-Anlage sowie weitere Audiotonquellen vorzugsweise ein Rundfunk-/Radio- und/oder Compact-Disc-/DVD-Player und/oder Fernseh-Ton- und/oder DAT-/Kassettent-/Tonband-Aufnahme-Wiedergabe-Element und/oder Multimedia-Einheit bzw. Computer oder Mobiltelefon o. ä. beinhalten.
22. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit Signalsynthese, nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 und 21, dadurch gekennzeichnet, daß eine digitale, programmgestützte und/oder austauschbar-programmierbare Tonsignal-Datenverarbeitung/Verarbeitung-Prozedur Echtzeit-Tonsignale nachbearbeitet.
23. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination,

nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine digitale, veränderbare/regelbare, schmalbandig frequenz-pegel-aufgelöste, binaurale Tonsignal-Richtungsfilterung geschaffen ist.

24. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, nach Ansprüchen 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine veränderbare Tonsignal-Dynamik-Reduzierung, in Abhängigkeit von der Lautheit und/oder frequenz-pegel-bezogenen Verdeckungsparametern geschaffen ist.

25. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit Aktiv- oder Stand-By-Funktion, also Batterie-Sparfunktion durch Leistungsverstärkungs-Abschaltung in Anlehnung an die ISO-Lautheitsfunktionen, nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine einstellbare Tonsignal-Durchlaß-Schwelle zwischen einem gehörbezogen festlegbaren niedrigen/hohen bzw. unteren/oberen Schwell- sowie Durchlaßwert des unteren/oberen Dynamik-Umfangbereichs-Grenzwertes und/oder digitale Signal-Durchlaßsperre bei sogenannten niedrigen, analogen Tonsignalpegelanteilen bzw. Lautheits-Hörreizbereichen und/oder Rauschsignal-Identität und/oder außerordentlichen Signal-Durchlaß-/Sperr-Regelsignalen bzw. Stille-/Ruhig-Regelung geschaffen ist.

26. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit außerordentlicher Stand-By-Funktion in Abhängigkeit vom beispielsweise Pulsschlag/Blutdruck oder von der Wachphase des Hörhilfenutzers, nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß Sperr-Regelsignale von taktilen und/oder menschlich-körperfunktions-bezogenen Sensoren und/oder vorzugsweise der externen Fernbedienung (3) und dessen internem Timer als Sperr-Regelsignale eingehen bzw. Verwendung finden.

27. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit Anti-Feedback-Regelung, nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß dynamisch-variable und/oder schmalbandige Impuls- und/oder Hochpegel-Tonsignalanteile lautheitsbezogen-digitaldatenverarbeitet pegel-zurückgeregelt bzw. herausgefiltert sind.

28. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit Körperfunktionssignal-Aussendung für eine öffentliche Kontroll-/Hilfseinrichtung, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß ein in/an einer menschlichen Körperpartie angebrachtes und/oder implantiertes, sensorisches Körperfunktionsmeßgerät ein Körperfunktions-Kennsignal erzeugt und zu einem externen Transmitter aussendet/überträgt.

29. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit Körperfunktionssignal-Aussendung und/oder Alarmfunktion bei einer öffentlichen Hilfseinrichtung, nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Körperfunktionsmeßgerät bei ungünstigen Körperfunktionen ein Notsignal erzeugt und zu einem externen Transmitter überträgt.

30. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit mindestens einer externen, sozialkommunikativen Signalquelle, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die externen Signalquellen einer Türklingel, einem Wecker und/oder einem Telefon mit vorwiegender Wechselsignal-Sende- sowie Wechselsignal-Empfangseinheit entsprechen.

31. Hörgeräte-Audiotonwiedergabe-Kombination, mit mindestens einer externen, sozialkommunikativen Signalquelle, nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die externen Signalquellen über eine Wechsel-

signal-Sende- sowie Wechselsignal-Empfangseinheit verfügen.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

- Fig. 1 -

